

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07307492 A**

(43) Date of publication of application: **21.11.95**

(51) Int. Cl

**H01L 33/00**

(21) Application number: **06097753**

(71) Applicant: **MITSUBISHI CABLE IND LTD**

(22) Date of filing: **11.05.94**

(72) Inventor: **SANO SHINICHI**

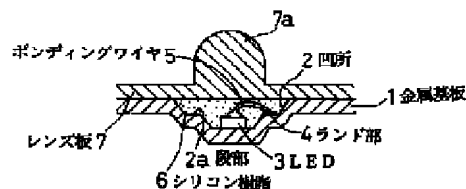
(54) **LED AGGREGATE MODULE AND ITS  
MANUFACTURE**

(57) Abstract:

PURPOSE: To obtain the lens characteristic of an LED aggregate module as it has been designed and to restrain the intensity of radiated light from being dropped.

CONSTITUTION: A truncated cone-shaped recessed part 2 provided with a stepped part is formed on a metal substrate 1, an LED 3 is mounted on the bottom face of the recessed part 2, the LED 3 and a land part 4 which is formed on the stepped part 2a at the recessed part 2 are connected by a bonding wire 5, a silicone resin 6 is housed in the recessed part 2 in such a way that the surface becomes flush with a pattern formation face on the metal substrate 1, and a lens plate 7 is formed integrally by an insert molding operation.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-307492

(43)公開日 平成7年(1995)11月21日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 33/00	N			
	M			

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平6-97753

(22)出願日 平成6年(1994)5月11日

(71)出願人 000003263

三菱電線工業株式会社

兵庫県尼崎市東向島西之町8番地

(72)発明者 佐野 真一

兵庫県伊丹市池尻4丁目3番地 三菱電線  
工業株式会社伊丹製作所内

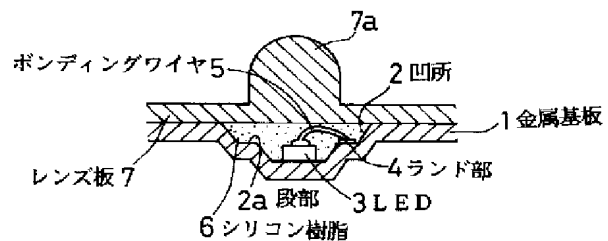
(74)代理人 弁理士 津川 友士

(54)【発明の名称】 LED集合体モジュールおよびその作製方法

(57)【要約】

【目的】 LED集合体モジュールのレンズ特性を設計どおりにし、しかも出射光強度の低下を抑制する。

【構成】 金属基板1に段付き逆円錐台状の凹所2を形成し、凹所2の底面にLED3を搭載し、LED3と凹所2の段部2aに形成されたランド部4とをボンディングワイヤ5で接続し、上面が金属基板1の配線パターン形成面と面一状になるようにシリコン樹脂6を凹所2に収容し、インサート成形によりレンズ板7を一体形成してなる。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 基板(1)の所定位置に設けられた凹所(2)に発光ダイオード(3)を搭載し、発光ダイオード(3)と基板(1)上のランド部(4)との間をボンディングワイヤ(5)で接続し、しかも基板(1)上にインサート成形によりレンズ板(7)を一体成形してなるLED集合体モジュールであって、凹所(2)の形状を、深さ方向の中間部に基板(1)の配線パターン形成面とほぼ平行な段部(2a)を有する形状に設定してあり、上記段部(2a)にランド部(4)を形成してあり、凹所(2)から上方には突出しないように発光ダイオード(3)とランド部(4)とを接続するボンディングワイヤ(5)が設けられてあり、基板(1)の配線パターン形成面とほぼ面一状になるボンディングワイヤ保護用の合成樹脂(6)を凹所(2)に収容してあることを特徴とするLED集合体モジュール。

【請求項2】 段部(2a)が、凹所(2)の側面の全範囲に形成されてある請求項1に記載のLED集合体モジュール。

【請求項3】 基板(1)の所定位置に設けられた凹所(2)に発光ダイオード(3)を搭載し、発光ダイオード(3)と基板(1)上のランド部(4)との間をボンディングワイヤ(5)で接続し、しかも基板(1)上にインサート成形によりレンズ板(7)を一体成形してなるLED集合体モジュールを作製する方法であって、基板(1)に対して絞り加工を施すことにより、深さ方向の中間部に基板(1)の配線パターン形成面とほぼ平行な段部(2a)を有する所定形状の凹所(2)を形成し、上記段部(2a)にランド部(4)を形成し、凹所(2)から上方には突出しないようにLED(3)とランド部(4)とをボンディングワイヤ(5)で接続し、基板(1)の配線パターン形成面とほぼ面一状になるボンディングワイヤ保護用の合成樹脂(6)を凹所(2)に収容し、基板(1)上にインサート成形によりレンズ板(7)を形成することを特徴とするLED集合体モジュールの作製方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【産業上の利用分野】この発明はLED集合体モジュールおよびその作製方法に関し、さらに詳細に言えば、発光ダイオードを搭載した所定形状の基板上にレンズ板を一体的に配置してなるLED集合体モジュールに関する。

**【0002】**

【従来の技術】従来からLED集合体モジュールとして、例えば、多数のLED(light emitting diode; 発光ダイオード)を搭載した基板上にレンズ板を接着剤等で貼り合せてなるm×nマトリクス型LED集合体モジュールが知られている。

**【0003】**

【発明が解決しようとする課題】上記の構成のLED集合体モジュールであれば、基板に対するLEDの実装を行なった後に、接着剤を介在させてレンズ板を貼り合わせるので、接着剤からなる接着層に気泡が混入してしまう可能性が高く、しかも、基板とレンズ板との貼り合せ時に、LEDを主要部とする発光部とレンズ板のレンズ部との光軸合せが必要になり、貼り合せ作業に手間がかかるのみならず、十分に高精度の光軸合せができていない可能性が高くなる。

【0004】上記の不都合を解消するために、本願発明者らは、LEDが実装された基板に対してインサート成形によりレンズ板を一体成形し、接着剤等による貼り合せを不要にする方法を考えた。そして、この方法を実施するに当って、インサート成形用の合成樹脂が固化する場合に生じるヒケ(インサート成形用の合成樹脂が冷却されて固化される場合に生じる合成樹脂の収縮)がボンディングワイヤに引張り力を与え、最悪の場合にはボンディングワイヤとランド部またはLEDとの接続が阻害されてしまうので、基板に凹所を形成してLEDを凹所内に搭載し、しかもLEDとランド部とを接続するボンディングワイヤの全範囲を覆うようにボンディングワイヤ保護用のシリコン樹脂を凹所内に予め収容するようにしている。

【0005】しかし、上述のようにインサート成形によってレンズ板を一体成形してLED集合体モジュールを作製した場合には、図4に示すように、ボンディングワイヤ15の一部が基板11の表面よりも上方に突出している関係上、ボンディングワイヤ保護用のシリコン樹脂16の上面を平坦面にすることができず、シリコン樹脂16の上面の中央部(正確には、ボンディングワイヤのうち最も上方に位置する部分に対応する部分)が上方に突出した状態になってしまい、シリコン樹脂16自体がレンズ特性を持ってしまう。この結果、インサート成形により一体成形されるレンズ板17のレンズ部17aに所望のレンズ特性を持たせるように成形型の設計、インサート成形用の合成樹脂の選定等を行なっても、上記シリコン樹脂16のレンズ特性が重畳されるのであるから、最終的に得られるLED集合体モジュールのレンズ特性を所望のレンズ特性にすることができない。ここで、シリコン樹脂16によるレンズ特性は、ボンディングワイヤ15の湾曲の程度、基板11表面からの上方への突出距離等により変動するのであるから、シリコン樹脂16のレンズ特性を予め考慮して一体成形されるレンズ板17のレンズ部17aのレンズ特性を設計することは殆ど不可能である。したがって、上述のように、最終的に得られるLED集合体モジュールのレンズ特性を所望のレンズ特性にすることができない。

【0006】また、シリコン樹脂16が局部的に上方に突出しているのであるから、インサート成形用の合成樹脂のヒケが、シリコン樹脂16が上方に突出している箇

所に集中し易く、ヒケが集中した箇所に光学特性上無視し得ない空間16aが生じる(図5参照)。そして、この空間16aとシリコン樹脂16との界面においては、屈折率差が設計値からかなりずれてしまうので、LED13から出射される光の一部が反射され、ひいては出射光強度が低下してしまう。

#### 【0007】

【発明の目的】この発明は上記の問題点を鑑みてなされたものであり、所望のレンズ特性を得ることができるとともに、出射光強度の低下を抑制することができるLED集合体モジュールおよびその作製方法を提供することを目的としている。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するための、請求項1のLED集合体モジュールは、基板の所定位置に設けられた凹所に発光ダイオードを搭載し、発光ダイオードと基板上のランド部との間をボンディングワイヤで接続し、しかも基板上にインサート成形によりレンズ板を一体成形してなるLED集合体モジュールであって、凹所の形状を、深さ方向の中間部に基板の配線パターン形成面とほぼ平行な段部を有する形状に設定しており、上記段部にランド部を形成してあり、凹所から上方には突出しないように発光ダイオードとランド部とを接続するボンディングワイヤが設けられてあり、基板の配線パターン形成面とほぼ面一状になるボンディングワイヤ保護用の合成樹脂を凹所に収容してある。

【0009】請求項2のLED集合体モジュールは、段部が、凹所の側面の全範囲に形成されたものである。請求項3のLED集合体モジュールの作製方法は、基板の所定位置に設けられた凹所に発光ダイオードを搭載し、発光ダイオードと基板上のランド部との間をボンディングワイヤで接続し、しかも基板上にインサート成形によりレンズ板を一体成形してなるLED集合体モジュールを作製する方法であって、基板に対して絞加工を施すことにより、深さ方向の中間部に基板の配線パターン形成面とほぼ平行な段部を有する所定形状の凹所を形成し、上記段部にランド部を形成し、凹所から上方には突出しないように発光ダイオードとランド部とをボンディングワイヤで接続し、基板の配線パターン形成面とほぼ面一状になるボンディングワイヤ保護用の合成樹脂を凹所に収容し、基板上にインサート成形によりレンズ板を形成する方法である。

#### 【0010】

【作用】請求項1のLED集合体モジュールであれば、基板の所定位置に設けられた凹所に発光ダイオードを搭載し、発光ダイオードと基板上のランド部との間をボンディングワイヤで接続し、しかも基板上にインサート成形によりレンズ板を一体成形してなるLED集合体モジュールであって、凹所の形状を、深さ方向の中間部に基板の配線パターン形成面とほぼ平行な段部を有する形状

に設定してあり、上記段部にランド部を形成してあり、凹所から上方には突出しないように発光ダイオードとランド部とを接続するボンディングワイヤが設けられてあり、基板の配線パターン形成面とほぼ面一状になるボンディングワイヤ保護用の合成樹脂を凹所に収容してあるので、ボンディングワイヤ保護用の合成樹脂がレンズ効果を持つことを防止でき、ひいては、インサート成形により一体形成されるレンズ板のレンズ特性を正確に設定しておくことにより、LED集合体モジュールに所望の光学特性を持たせることができる。また、インサート成形用の合成樹脂のヒケが局部的に集中することを未然に防止することができるので、出射光強度の低下を抑制することができる。

【0011】請求項2のLED集合体モジュールであれば、段部が、凹所の側面の全範囲に形成されているので、段部を形成した後に、搭載されるLEDに対して所望の相対方向になるようにランド部を形成してボンディングワイヤによりLEDとランド部とを接続することができ、発光ダイオードに対するランド部の配置の自由度を高めることができる。

【0012】請求項3のLED集合体モジュールの作製方法であれば、基板の所定位置に設けられた凹所に発光ダイオードを搭載し、発光ダイオードと基板上のランド部との間をボンディングワイヤで接続し、しかも基板上にインサート成形によりレンズ板を一体成形してなるLED集合体モジュールを作製する方法であって、基板に対して絞加工を施すことにより、深さ方向の中間部に基板の配線パターン形成面とほぼ平行な段部を有する形状の凹所を形成し、上記段部にランド部を形成し、凹所から上方には突出しないように発光ダイオードとランド部とをボンディングワイヤで接続し、基板の配線パターン形成面とほぼ面一状になるボンディングワイヤ保護用の合成樹脂を凹所に収容し、基板上にインサート成形によりレンズ板を形成するのであるから、インサート成形時のインサート成形用の合成樹脂のヒケからボンディングワイヤを保護するための合成樹脂がレンズ効果を持つことを防止でき、ひいては、インサート成形により一体形成されるレンズ板のレンズ特性を正確に設定しておくことにより、LED集合体モジュールに所望の光学特性を持たせることができる。また、インサート成形用の合成樹脂のヒケが局部的に集中することを未然に防止することができるので、出射光強度の低下を抑制することができる。

#### 【0013】

【実施例】以下、実施例を示す添付図面によってこの発明を詳細に説明する。図1はこの発明のLED集合体モジュールの一実施例を示す平面図、図2は同上要部を示す縦断面図である。図1に示すLED集合体モジュールは、所定の配線パターン(図示せず)が形成された金属基板(例えば、アルミニウム板等の表面に電気絶縁層を

形成し、電気絶縁層の表面に配線パターンを形成してなる基板であり、高い放熱性能を達成する) 1の表面に所定間隔毎に凹所2が形成されており、各凹所2の底面上に図示しないランド部を介してLED3が搭載されている。そして、上記各凹所2は、段付きの逆円錐台状に形成されており、上記段部2aを金属基板1の配線パターン形成面と平行な面に設定してあるとともに、この段部2aの所定位置に、ボンディングワイヤ5を介してLED3と接続されるランド部4が形成されている。そして、ボンディングワイヤ5は、全範囲が金属基板1の配線パターン形成面よりも下方に位置する状態でLED3、ランド部4に対するボンディングが行なわれている。ボンディングワイヤ5をこのようにボンディングすることは、LED3の上面、ランド部4の何れもが金属基板1の配線パターン形成面よりも下方に位置していることを考慮すれば、簡単に達成できる。また、上記凹所2に、上面が金属基板1の配線パターン形成面と面一状になるようにボンディングワイヤ保護用のシリコン樹脂6が収容されている。さらに、金属基板1上にインサート成形によりレンズ板7が一体形成されている。

【0014】上記の構成のLED集合体モジュールであれば、シリコン樹脂6の上面が金属基板1の配線パターン形成面と面一状の平面であるから、シリコン樹脂6がレンズ特性を有することは全くない。したがって、レンズ特性を有する部分は、レンズ板7のレンズ部7aのみになる。ここで、レンズ部7aのレンズ特性は、インサート成形用の合成樹脂の種類、レンズ部7aの形状により定まるのであるから、設計どおりの光学特性を有するLED集合体モジュールを簡単に得ることができる。また、インサート成形用の合成樹脂のヒケの影響が局部的に集中することは全くないのであるから、ヒケに起因する内部反射の影響を大幅に低減することができ、ひいては出射光強度の低下を大幅に抑制することができる。もちろん、ボンディングワイヤ5によるLED3とランド部4との接続が損なわれるおそれは全くない。尚、上記インサート成形用の合成樹脂としては、ポリカーボネート、ポリメチルメタクリレート(PMMA)、ポリプロピレン、4-メチルペンテン-1重合体等の熱可塑性樹脂が例示できる。

【0015】

【実施例2】図3はこの発明のLED集合体モジュールの作製方法の一実施例を説明する図である。金属基板1に対して絞り加工等を施すことにより、金属基板1の所定位置に段付き逆円錐台状の凹所2を形成する(図3中A参照)。

【0016】次いで、金属基板1の表面に図示しない配線パターンを形成すると同時に、凹所2の底面および段部2aにランド部4を形成し、凹所2の底面に形成されたランド部上にLED3を搭載する(図3中B参照)。その後、LED3と、段部2aに形成されたランド部4

との間をボンディングワイヤ5で接続する(図3中C参照)。但し、この場合において、ボンディングワイヤ5のうち、最も上方に位置する部分が金属基板1の配線パターン形成面よりも下方に位置するように、ボンディングワイヤ5の長さ、湾曲の程度を設定する。ここで、段部2aが金属基板1の表面と平行な面を有し、この面上にランド部4が形成されているのであるから、ランド部4に対するボンディングワイヤ5のボンディングを簡単に、かつ確実に達成することができる。

【0017】ボンディングワイヤ5による接続が行なわれた後は、上面が金属基板1の配線パターン形成面と面一状になるように、ボンディングワイヤ保護用のシリコン樹脂を凹所2に収容する(図3中D参照)。そして、最後にインサート成形により金属基板1上にレンズ板7を一体形成してLED集合体モジュールを得る(図3中E参照)。

【0018】したがって、このLED集合体モジュールの作製方法を実施することにより、設計どおりの光学特性を有し、出射光強度の低下を大幅に抑制できるLED集合体モジュールを簡単に得ることができる。尚、この発明は上記の実施例に限定されるものではなく、例えば、凹所2の形状として、逆円錐台形状に代えて、逆楕円錐台形状等を採用することが可能であるほか、一局部のみに段部2aを形成することが可能であり、その他、この発明の要旨を変更しない範囲内において種々の設計変更を施すことが可能である。

【0019】

【発明の効果】以上のように請求項1の発明は、ボンディングワイヤ保護用の合成樹脂がレンズ効果を持つことを防止でき、ひいては、インサート成形により一体形成されるレンズ板のレンズ特性を正確に設定しておくことにより、LED集合体モジュールに所望の光学特性を持たせることができ、また、インサート成形用の合成樹脂のヒケが局部的に集中することを未然に防止して、出射光強度の低下を抑制することができるという特有の効果を奏する。

【0020】請求項2の発明は、請求項1の効果に加え、段部を形成した後に、搭載されるLEDに対して所望の相対方向になるようにランド部を形成してボンディングワイヤによりLEDとランド部とを接続することができ、LEDに対するランド部の配置の自由度を高めることができるという特有の効果を奏する。請求項3の発明は、ボンディングワイヤ保護用の合成樹脂がレンズ効果を持つことを防止でき、ひいては、インサート成形により一体形成されるレンズ板のレンズ特性を正確に設定しておくことにより、LED集合体モジュールに所望の光学特性を持たせることができ、また、インサート成形用の合成樹脂のヒケが局部的に集中することを未然に防止して、出射光強度の低下を抑制することができるという特有の効果を奏する。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明のLED集合体モジュールの一実施例を示す平面図である。

【図2】同上要部を示す縦断面図である。

【図3】この発明のLED集合体モジュールの作製方法の一実施例を説明する図である。

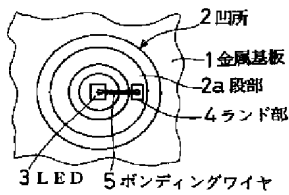
【図4】従来のLED集合体モジュールの一例を示す縦断面図である。

【図5】従来のLED集合体モジュールの他の例を示す縦断面図である。

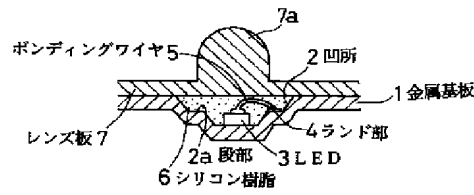
## 【符号の説明】

- 1 金属基板    2 凹所  
2a 段部    3 LED  
4 ランド部    5 ボンディングワイヤ  
6 シリコン樹脂    7 レンズ板

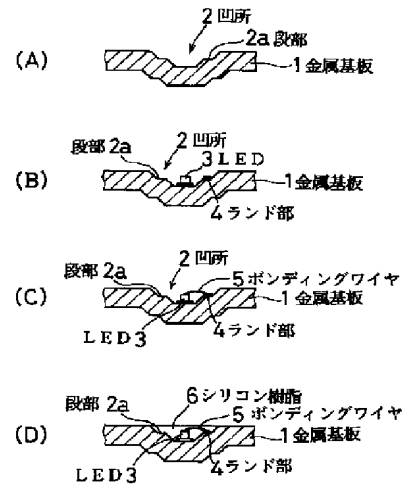
【図1】



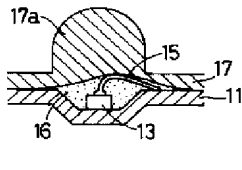
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

